

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه هنر اصفهان

دانشکده مرمت

گروه مرمت

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مرمت
گرایش آثار تاریخی و فرهنگی

بررسی روش‌های ایجاد پاتین مصنوعی در مجسمه‌های برنزی معاصر و تاثیر آنها بر روند تخریب آثار
و ارائه مناسب‌ترین راهکار حفاظتی

استاد راهنما:

دکتر: حمیدرضا بخشنده فرد

دکتر: حسین احمدی

استاد مشاور:

ایرج محمدی

پژوهشگر:

محمد شیرخان زاده

مهر 1389

اظهارنامه دانشجو:

موضوع پایان نامه: بررسی روش‌های ایجاد پاتین مصنوعی در مجسمه‌های برنزی معاصر و تاثیر آنها بر روند تخریب آثار و ارائه مناسب‌ترین راهکار حفاظتی.
استادان راهنما: حمیدرضا بخشنده فرد، حسین احمدی
اینجانب محمد شیرخان‌زاده، دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته مرمت گرایش آثار تاریخی و فرهنگی دانشکده مرمت دانشگاه هنر اصفهان به شماره دانشجویی 8611202204 گواهی می‌نمایم که تحقیقات ارائه شده در این پایان نامه توسط شخص اینجانب انجام شده و صحت و اصالت مطالب نگارش شده مورد تأیید می‌باشد و در موارد استفاده از کار دیگر محققان به مرجع مورد استفاده اشاره شده است. به‌علاوه گواهی می‌نمایم که مطالب مندرج در پایان نامه تاکنون برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی توسط اینجانب یا فرد دیگری ارائه نشده است و در تدوین متن پایان نامه چارچوب مصوب دانشگاه هنر اصفهان را به‌طور کامل رعایت کرده‌ام.

امضاء دانشجو:

تاریخ:

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات و نوآوری‌های ناشی از تحقیق، همچنین چاپ و تکثیر، نسخه برداری، ترجمه و اقتباس از این پایان‌نامه کارشناسی ارشد، برای دانشگاه هنر اصفهان محفوظ است. نقل مطالب با ذکر منبع بلامانع است.



دانشگاه هنر اصفهان

دانشکده مرمت

گروه مرمت

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مرمت گرایش آثار تاریخی و فرهنگی آقای محمد شیرخان زاده با عنوان:
بررسی روش های ایجاد پاتین مصنوعی در مجسمه های برنزی معاصر و تاثیر آنها بر روند تخریب آثار و ارائه مناسب ترین
راهکار حفاظتی.

ارایه شده به مدیریت تحصیلات تکمیلی دانشگاه به عنوان بخشی از فعالیتهای تحصیلی لازم برای درجه ی کارشناسی
ارشد که در تاریخ..... توسط هیأت داوران زیر بررسی و با نمره.....درجه به
تصویب نهایی رسید

- 1- استاد راهنمای اول پایان نامه آقای دکتر با مرتبه علمی امضا
- 2- استاد راهنمای دوم پایان نامه آقای دکتر با مرتبه علمی امضا
- 3- استاد مشاور اول پایان نامه آقای دکتر با مرتبه علمی امضا
- 5- استاد داور داخل گروه آقای دکتر با مرتبه علمی امضا
- 6- استاد داور خارج از گروه آقای دکتر با مرتبه علمی امضا

مهر و امضای مدیر گروه

سپاسگزاری: ضمن تشکر از استادان گرامی و

بزرگوایم آقایان حسین احمدی و حمیدرضا بخشنده فرد، از دوستان عزیزم آقایان محسن محمدی، وحید پورزرقان و خانم‌ها نفیسه انصاری و نرگس دوستی ثانی نیز کمال قدردانی و سپاسگزاری را دارم و از خداوند منان آرزوی سربلندی بیش از پیش را برای ایشان خواستارم. همچنین از دوستِ دوستِ داشتنی‌ام آقای حامد جهان دوست به خاطر حق دوستی که بر من تمام نمود و همسرم که بی هیچ توقعی سختی‌های این راه را با من سهیم شد، متشکرم و تا پایان عمر برای جبران محبت‌هایشان تلاش خواهم کرد. و در آخر، (او) را به خاطر حضور پر عظمتش شاکرم. چرا که، بی عنایات حق و خاصان حق، گر ملک باشد سیاه هستش ورق.

تقدیم به: پدر و مادرم که حامی من هستند و
جبران محبت‌هایشان امکان‌ناپذیر؛ عموی مهربانم که
تکیه‌گاهی امن برای فکرم است و همسر و فرزندم که
حضورشان مسبب آرامش روحم، و وجودم بی وجودشان خالی
است.

چکیده:

تنوع مواد و تکنیک‌های مورد استفاده در راستای ایجاد پاتین بر سطوح مجسمه‌های برنزی و از طرفی قرار گیری آنها در محیط و شرایط مختلف، گستره‌ی وسیعی از اتفاقات شیمیایی را رقم می‌زند که تنها بخشی از آنها قابل طبقه بندی هستند. از این رو، مجسمه‌ی یادمان کمال اسماعیل ساخته‌ی استاد ایرج محمدی به عنوان نماینده‌ای از مجسمه‌های معاصر شهری که حاوی پاتین مصنوعی نیراتی می‌باشد، انتخاب گشت و روش پاتین سازی و همچنین تأثیر مواد به کار رفته در آن، به جهت آگاهی از احتمال آسیب رسانی به سطح آلیاژ به عنوان یک مجسمه‌ی شهری بررسی گردید. بعد از انجام آزمایش‌های دستگامی، کوپن‌هایی با ترکیبات نسبتاً مشابه به منظور انجام پاتین سازی و آزمایش‌های بعدی ساخته شد؛ سپس پاتین تشکیل شده بر سطح نمونه‌ها مطالعه شد و با پاتین موجود بر سطح مجسمه که با روش مشابه شناسایی شده بود مقایسه گردید. بررسی‌های انجام گرفته ثابت نمود که پاتین مجسمه در اثر عوامل شیمیایی محیط ناپایدار بوده و دچار تغییرات ساختاری و فرمولی گشته است که منجر به تیره شدن رنگ پاتین گردیده و از سبز روشن اولیه، پاتین را به سمت سیاهی تغییر داده است. بدین ترتیب در راستای حفاظت از لایه‌ی پاتین و مجسمه در برابر عوامل آسیب رسان شیمیایی، و با توجه به تحقیقات انجام شده در زمینه‌ی مورد نظر، محلول بنزوتری‌آزول 3% در اتانول به عنوان یک بازدارنده‌ی نسبتاً مناسب که قابلیت نگهداری از سطوح برنزی در محیط‌های باز را تا حدود یک سال خواهد داشت، پیشنهاد گردید؛ البته استفاده از یک پوشش دهنده‌ی مناسب مانند اینکرا لاک یا پرمالاک، ایستایی و استحکام لایه محافظ را تقویت می‌نماید و عملکرد بازدارنده را نیز بهبود می‌بخشد.

کلیدواژه‌ها

پاتین مصنوعی _ مجسمه‌های فضای باز _ محصولات خوردگی _ برنز _ حفاظت _ بنزوتری‌آزول.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
1	پیشگفتار
2	فصل اول معرفی شیوه‌ها و مواد مورد استفاده جهت پاتین مصنوعی در مجسمه‌های برنزی
3	1-1-1- تاریخچه‌ی پیدایش برنز
3	1-1-1-1- عصر مفرغ
3	1-1-1-2- مفرغ در اروپا و آمریکا
4	1-1-1-3- مفرغ در ایران
6	2-1- واژه‌شناسی پاتین و روند تحول آن در تاریخ
14	3-1- تکنیک‌های ریخته‌گری در مجسمه‌های برنزی ایران
14	1-3-1- روش ساخت احجام تو پر
15	2-3-1- روش ساخت احجام تو خالی
18	4-1- معرفی مواد رایج جهت پاتین مصنوعی بر سطوح برنزی
22	5-1- ترکیبات پاتین و نحوه‌ی اجرا
27	6-1- بررسی روش‌های اجرای پاتین مصنوعی در فلزات
27	1-6-1- روش غوطه‌وری
27	1-1-6-1- تمیزکاری و آماده‌سازی سطوح
28	2-1-6-1- اشیا کوچک
28	3-1-6-1- جوشیدن
28	4-1-6-1- اشیا بزرگ
29	5-1-6-1- تانک‌های مسی
30	6-1-6-1- تانک‌های پلی‌پروپیلن و غوطه‌وری گرمایی
31	7-1-6-1- اندازه‌ی مخزن و دامنه‌ی حرارتی
31	8-1-6-1- تعلیق در محلول
32	9-1-6-1- نظارت بر پیشرفت فرایند پاتین
32	10-1-6-1- شستن، خشک نمودن و پرداخت نهایی
33	2-6-1- شیوه‌های سهل اجرا
33	1-2-6-1- فرایند اصلی
33	2-2-6-1- روش تر و خشک نمودن سطح
34	3-2-6-1- روش برس زنی
34	4-2-6-1- روش پاششی، یا اسپری
34	5-2-6-1- پاتین‌سازی به وسیله‌ی خمیر
35	6-2-6-1- کاربرد مشعل جوشکاری
36	7-2-6-1- کاربرد خاک اره در پاتین‌سازی
37	8-2-6-1- استفاده از پنبه، پشم و کتان در پاتین کاری فلزات
38	9-2-6-1- روش بخار دهی
40	فصل دوم آسیب‌شناسی و بررسی تأثیر مواد به کار رفته در پاتین مصنوعی مجسمه‌های برنزی فضای باز
41	مقدمه
42	1-2- منابع آلاینده‌های محیطی
42	1-1-2- ترکیب شیمیایی
42	2-1-2- بر اساس منشاء تولید
43	3-1-2- بر اساس حالت ماده

44	2-2- مکانیزم خوردگی در محیط
47	3-2- رفتار شناسی سطوح برنزی با تشکیل پاتین‌های مصنوعی
48	2-3-2-1- اکسیدهای مس
49	2-3-2-2- سولفات‌های مس
51	2-3-3-3- سولفیدهای مس
51	2-3-4- فسفات‌های مس
52	2-3-5- کربنات‌های مس
52	2-3-6- کلریدهای مس
56	فصل سوم روشهای محافظت از مجسمه‌های فلزی فضای باز
57	3-1- تئوری حفاظت از شیء
58	3-2- روش‌های پاکسازی
58	3-2-1- روش‌های شیمیایی
59	3-2-2- روش‌های مکانیکی
62	3-3- لیزر
64	3-4- بنزوتری‌آزول
67	3-5-1- مشخصات فیزیکی لایه‌ی خشک شده
67	3-5-2- آزمون‌های شیمیایی
69	فصل چهارم زندگینامه هنرمند و معرفی اثر
70	4-1- زندگی‌نامه هنرمند
76	4-2- معرفی اثر
76	4-2-1- فن شناسی
78	4-2-2- آسیب شناسی اثر
78	4-2-2-1- آسیب‌های شیمیایی
81	4-2-2-2- آسیب‌های فیزیکی
81	4-2-3- فرهنگ ستیزی
82	فصل پنجم آزمایش‌های دستگاهی و تجربی
83	5-1- آزمایش‌های عملی و دستگاهی
85	5-2- خوردگی تسریعی
91	فصل ششم نتیجه‌گیری و ارائه‌ی طرح حفاظتی
92	6-1- نتیجه‌گیری
92	6-1-1- ارائه‌ی طرح حفاظتی
94	6-1-2- پیشنهادات
95	منابع

فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
4	(شکل 1-1) جنگ افزار و زیورهایی از عصر برنز
28	(شکل 1-2)، روش غوطه وری اشیاء کوچک
29	(شکل 1-3)، محل قرارگیری منابع گرمازا در محفظه‌های بزرگ
37	(شکل 1-4)، کاربرد خاک اره در پاتین سازی
38	(شکل 1-5)، نحوه اجرای نوارهای پارچه‌ای بر سطح مورد نظر
57	(شکل 3-1)، روش برخورد مرمتگر به پیشنهاد، ارگان
60	(شکل 3-2)، وزن و ضخامت از دست رفته در نمونه‌های مسی و برنجی بعد از سایش دستگاهی
61	(شکل 3-3)، نتایج اندازه‌گیری مواد از دست رفته بعد از استفاده از روش سایشی دستگاهی
63	(شکل 3-4) تجهیزات لیزر جهت عملیات پاکسازی
64	(شکل 3-5)، ساختار فرمولی بنزوتتری‌آزول
65	(شکل 3-6) بنزوتتری‌آزول
79	(شکل 4-1)، پراش سنجی اشعه ی ایکس بر سطح آزمون‌ها
80	(شکل 4-2)، پراش سنجی اشعه ی ایکس بر سطح مجسمه ی کمال اسماعیل
83	(شکل 5-1) نتایج آزمایش‌های آنالیز عنصری

فهرست عکس‌ها

صفحه	عنوان
6.....	(عکس 1-1) مفرغهای لرستان، محل نگهداری موزه‌ی لوور فرانسه
8.....	(عکس 1-2) اسب‌های سن مارکو، ونیز
9.....	(عکس 1-3)، بخشی از مجسمه داوید، اثر دوناتلو
12.....	(عکس 1-4)، مجسمه یادبود ژنرال شرمان، اثر آگوستوس سنت گادنس، پارک مرکزی نیویورک
15.....	(عکس 1-5) ریخته‌گری به روش ماسه‌ای
15.....	(عکس 1-6)، قالب‌گیری به وسیله فایبر گلاس
16.....	(عکس 1-7) نحوه‌ی نصب راه‌گاہ‌ها به لایه‌ی مومی
16.....	(عکس 1-8)، محل اتصال میخ‌های حائل
17.....	(عکس 1-9) سمت راست، قرارگیری قالب‌ها در کوره
17.....	(عکس 1-10) سمت چپ، وصالی قطعات به وسیله‌ی جوشکاری از نوع قوس الکتریکی
30.....	(عکس 1-11) استفاده از تانک‌های پلی‌پروپیلن در صنعت
36.....	(عکس 1-12)، کاربرد مشعل جوشکاری و قلم مو جهت پاتین‌سازی
39.....	(عکس 1-13)، نمونه‌ای از پاتین‌های انجام شده بر کوپن‌های برنزی، مسی و نقره‌ای
62.....	(عکس 1-3)، پاکسازی مجسمه‌ی الهه‌ی مراقب حیوانات توسط آب گرم پرفشار
68.....	(عکس 2-3)، مجسمه‌ی برنزی واقع در دانشگاه کانزاس
70.....	(عکس 1-4)، ایرج محمدی
74.....	(عکس 2-4)، مجسمه‌ی صائب تبریزی
76.....	(عکس 3-4)، مجسمه‌ی کاوه
77.....	(عکس 4-4)، مجسمه‌ی کمال اسماعیل
78.....	(عکس 4-5) محل نصب مجسمه کمال اسماعیل
81.....	(عکس 4-6)، آسیب‌های فیزیکی که در اثر فشارهای مکانیکی
83.....	(عکس 1-5) کوپن‌های شبیه‌سازی شده
84.....	(عکس 2-5) بافت سطحی پاتین شبیه‌سازی شده سمت راست
84.....	(عکس 3-5) بافت سطحی پاتین شبیه‌سازی شده سمت چپ
84.....	(عکس 4-5) رنگ نمونه‌های پاتین شده در مقایسه با پاتین اصلی، سمت راست
84.....	(عکس 5-5) رنگ نمونه‌های پاتین شده در مقایسه با پاتین اصلی، سمت چپ
86.....	(عکس 5-6)، کوپن‌های برنزی در حال پاشش محلول سدیم کلراید 5%
86.....	(عکس 5-7) پوشاندن محفظه‌ی بازدارنده به وسیله‌ی ورق آلومینیوم
87.....	(عکس 5-8)، تعدادی از نمونه‌های قرار گرفته در محفظه‌ی سیلیکاژل

- 87.....عکس 9-5)، قرار گیری نمونه ها در محفظه ی چمبر
- 90.....(عکس 1-6)، آلودگی های ایجاد شده بر سطح مجسمه
- 90.....(عکس 2-6)، آسیب های فیزیکی که در اثر فشارهای مکانیکی

پیشگفتار

تکنیک‌های مختلف پاتین‌سازی بر انواع فلزات در راستای ایجاد جلوه‌های بصری زیبایی شناسانه، از قدمتی چند صد ساله برخوردار است و در ادوار مختلف نسبت به امکانات موجود، رفتارهای متفاوتی در جهت پاتین‌سازی اشیاء فلزی صورت گرفته است و با پیشرفت زمان و گسترش علوم در زمینه‌های مختلف، تکنیک‌ها و مواد پیشرفته‌تری در اختیار کاربران قرار گرفته است و مسبب ایجاد گستره‌ی وسیعی از رنگ‌ها، بافت‌ها و جلوه‌های بصری بر سطوح انواع فلزات گردیده است. پاتین‌سازی بر سطوح مختلف مواد، ترفندی است که تنها در جهت تکامل بُعد زیبایی بصری شیء توسط هنرمندان و افراد دیگر اجرا می‌شود و کمک به ارتقاء هرچه بیشتر کیفیت اثر از نظر تکنیکی و مفهومی می‌نماید. استفاده از این ابزار در جامعه‌ی مجسمه‌سازان معاصر ایرانی نیز امری رایج و متداول است و نسبت به اصناف دیگر کاربرد بیشتری دارد. استفاده از مواد شیمیایی گوناگون و متنوع همراه با روش‌های مختلف اجرایی بر سطوح مجسمه‌های برنزی و در ادامه قرار گیری آنها در محیط باز، موجبات بروز رفتارهای متفاوتی بر سطوح آثار می‌شود که در اغلب موارد آسیب رسان هستند و از طرفی برای حفظ و نگهداری از آنها به دلیل بر عهده داشتن بخشی از وجهه‌ی زیبایی اثر، تدابیری لازم است که باید به طور جداگانه نسبت به موقعیت و شرایط یک اثر خاص بررسی و مطالعه شود تا بتواند نتیجه‌ای مطلوب به همراه داشته باشد. از این رو شناسایی مواد و روش‌های به کار رفته در مجسمه‌های برنزی معاصر می‌تواند در رسیدن به راهکاری مناسب و کارآمد در راستای حفاظت از لایه‌ی پاتین و در حقیقت کلیت اثر راه‌گشا باشد؛ همچنین روش‌های متعددی به منظور مرمت و حفاظت مجسمه‌های برنزی فضای باز از طرف مرمتگران و غیر متخصصان پیشنهاد می‌شود که به کارگیری هر کدام از آنها مزایا و معایبی را به همراه خواهد داشت. بنابراین به دلیل تنوع و تعدد مواد به کار رفته در پاتین‌سازی اشیاء برنزی و همینطور شرایط متفاوت محل قرارگیری و اتفاقات گوناگونی که در آینده با توجه به موارد ذکر شده، بر سطح آثار برنزی رقم خواهد خورد، مجسمه‌ی برنزی کمال اسماعیل، ساخته‌ی استاد ایرج محمدی به عنوان مجسمه‌ای معاصر از جنس برنز که در فضای شهری قرار دارد و از طرفی پاتین مصنوعی بر آن اعمال شده است، انتخاب شده است تا در جهت دستیابی به اهداف تحقیق یعنی بررسی میزان مخرب بودن پاتین مصنوعی و ارائه‌ی راهکار حفاظتی مناسب، تحقیقات و آزمایش‌های لازم بر سطح آن انجام شود. موارد اشاره شده مطالبی است که در بخش‌های آتی این تحقیق به صورت کلی به آن پرداخته شده است. اما مشخصاً مرمت و حفاظت از یک مجسمه‌ی شهری نیازمند همکاری و هماهنگی بخش‌های مختلف یک جامعه است و مرمتگر تنها اولین قدم را در این راه بر می‌دارد و ادامه‌ی آن به عهده‌ی بخش‌های دیگر است که با فرهنگ‌سازی، به کارگیری متخصصان و صرف هزینه‌های لازم، در رسیدن به هدف نهایی که انتقال میراث فرهنگی به آیندگان است راه‌گشا باشند.

فصل اول

معرفی شیوه‌ها و مواد مورد استفاده جهت

پاتین مصنوعی در مجسمه‌های برنزی

1-1-تاریخچه‌ی پیدایش برنز

1-1-1-عصر مفرغ

مفرغ دومین قسمت از عصر فلزات است که پس از دوره مس در تقسیم بندی باستان شناسی قرار می‌گیرد. این تقسیم بندی به این جهت است که مصنوعات فلزی این دوره از زندگی بشر، بیشتر ترکیبی از مس و قلع است. بطوری که کاوش‌های باستان شناسی نشان داده است ساکنان ایران از سه هزار سال قبل از میلاد مسیح آلیاژ مفرغ را می‌شناخته‌اند و از آن برای ساختن مصنوعات فلزی خود استفاده می‌نمودند و مصنوعات مفرغی نیز که در سایر نقاط دنیا ضمن حفاری‌ها به دست آمده قدیمی‌تر از این تاریخ نیست. مفرغ آلیاژی است از مس و قلع که به وسیله‌ی آن ابزارهای مختلف و مجسمه‌های گوناگون ساخته می‌شده است. مفرغ قدیمی‌ترین آلیاژی است که انسان آن را تهیه نموده، زیرا در معادن مس معمولاً این عنصر به طور طبیعی با قلع به صورت یک آلیاژ طبیعی وجود دارد به همین دلیل عموماً نخستین ابزارهای مصنوعی فلزی که در قدیم توسط بشر ساخته شده است از جنس مفرغ است. عصر برنز یا عصر مفرغ دوره‌ای در تاریخ پیشرفت بشری است که در روند آن انسان‌ها بیشتر به فلزکاری دست زدند و از شیوه‌هایی برای گداختن مس و قلع و همچنین فرایند آلیاژسازی آن در قالب‌ریزی برنز بهره‌بردند. عصر برنز بخشی از سامانه سه‌دوره‌ای در زمانی پیش از تاریخ جامع انسانی است. دو دوره پیش، و پس از این دوره در سامانه یاد شده وجود دارد که عصر سنگ و عصر آهن می‌باشند. در سامانه یاد شده عصر برنز پس از دوره نوسنگی آغاز می‌گردد ولی در بیشتر بخش‌های آفریقا که زیر صحرا جای گرفته‌اند پس از دوره نوسنگی مستقیماً عصر آهن آغاز می‌گردد. مفرغ اگرچه فلزی بسیار سخت است و کار کردن با آن دشوار، اما گفته می‌شود که چینی‌ها و مصری‌ها، یونانی‌ها، ایرانی‌ها و رومی‌های قدیم آن را می‌شناختند و از آن برای ساخت لوازم گوناگون استفاده می‌نمودند. در کورنوال انگلیس معدن‌های زیادی وجود داشته که دارای ذخایر عظیم قلع بوده است، بنابراین قلعی را که از کورنوال به دست می‌آمده برای ساختن مفرغ در بخش‌های دیگر اروپا استفاده می‌شده است. بیش از هزار سال قبل در کشورهای چین، کره و ژاپن هم مفرغ استفاده می‌شده است. اینکه خاستگاه پیدایش برنز کجا بوده بحث برانگیز است اما احتمالاً پیدایش آلیاژ برنز قلع در چند جای مستقل از یکدیگر انجام پذیرفته است. کهن‌ترین جایی که در آن برنز یافت شده است ایران و کشور کنونی عراق می‌باشد (هزاره سوم پیش از میلاد)، ولی با این همه ادعای بهره‌گیری از برنز در تایلند در هزاره پنجم پیش از میلاد هم وجود دارد. برنزهای آرسنیکی در هزاره سوم پیش از حضور مسیح در آناتولی و قفقاز ساخته می‌شده است. برخی پژوهشگران برنزهای ساخته شده در شمال قفقاز و وابسته به فرهنگ مایکوپ را از نیمه هزاره چهارم پیش از میلاد می‌دانند که بدین ترتیب می‌توان موارد ذکر شده را کهن‌ترین برنزهای ساخته شده در جهان دانست. (شکل 1-1). (elin,figueiredo,2010,p.1623-1634).

1-1-2-مفرغ در اروپا و آمریکا

در این مناطق مفرغ به سه صورت مورد استفاده قرار می‌گرفته است، برای ظرف‌های کلیسا، برای نیازهای روزمره، و در کارهای مورد نیاز. استفاده از کاسه‌های مفرغی از قرون وسطی در کلیساهای انگلیس متداول شده است. در انگلیس ساختن بشقاب و فنجان‌های مفرغی بسیار رایج بود اما در همان زمان اشخاص ثروتمندتر از ظروف نقره‌ای استفاده



(شکل 1-1) جنگ افزار و

زیورهای از عصر برنز،

(<http://fa.wikipedia.org>)

تاریخ دسترسی، 89.4.

می کردند و استفاده از ظروف مفرغی فقط مختص طبقه‌ی متوسط بود. در فرانسه، در قرن چهاردهم، از مفرغ برای ساختن ظرفهای نوشابه، بشقاب، نمکدان، و قابلمه‌های غذا استفاده می کردند. در قرن چهاردهم در آلمان کارخانه‌ای تأسیس شد که در آن محصولات از مفرغ می ساختند، در همان زمان نیز در بلژیک، هلند، سوئیس، روسیه و اسکاندیناوی نیز ظروف مفرغی ساخته می شد. در ایالات متحده از مفرغ، در دوره‌های اولیه کشف این قاره استفاده می شده است مقداری ظروف مفرغی مربوط به قرن هفدهم وجود دارد که این گفته را تصدیق می نماید اما تولید اساسی آن بین سالهای 1750 (میلادی) و 1850 (میلادی) انجام پذیرفت. در آن زمان از مفرغ برای تهیه‌ی تمام ظروف آشپزخانه استفاده می شده است. (طلایی، حسین، 1387).

3-1-1- مفرغ در ایران

هزاره‌ی پنجم تا سوم در سرزمین ایران دوره‌ی (مس و سنگ) شناخته شده است. مس در ساختن پاره‌ای ابزار و اشیاء به کار رفت، گرچه ابزارهای سنگی نیز هنوز کاربرد داشت. سفالگری منقوش و مهرهای کنده کاری شده با علامات و اشکال هندسی و تصاویر رواج یافت. در اواخر هزاره‌ی چهارم (ق.م) قومی شناخته شده و صاحب تمدنی تکامل یافته با نام تاریخی عیلامیان، کشور عیلام را در جنوب غربی خاک ایران، شامل خوزستان و قسمتی از ایالات فارس کنونی (ناحیه‌ی انشان و انزان باستانی) و نیز بخش جنوبی زمین‌های پست دو رود دجله و فرات، تأسیس کردند که پایتختش شهر شوش بود (حدود و مرزهای کشور عیلام به درستی شناخته نشده است. سفالینه‌های نخودی رنگ مکشوف در کاوشگاه شوش که به زیبایی و ظرافت مشهور جهان شده‌اند، نمایانگر صنعت پیشرفته‌ی سفالگری آن سامانند. از همان اواسط هزاره‌ی پنجم در قسمت‌های مرکزی و شمال شرقی ایران نیز تمدن هایی به وجود آمد که مهمترین جهت مقدار یافته‌های باستانی عبارتند از: تمدن سیلک که تپه‌ای است در نزدیک کاشان، و آثار مکشوف در ژرفترین لایه‌ی آن نمایانگر معیشت ابتدایی جامعه‌ای کشاورز است؛ دیگر تمدن چشمه علی مکشوف در جنوب شرقی تهران که از کاوش آن ابزارهای سنگی و استخوانی خوش ساخت و سفالینه‌های پیشرفته با نقوش زیبا به دست آمده است؛ دیگر تمدن تپه حصار در نزدیکی شهر دامغان که متعلق به هزاره‌ی سوم ق.م بوده و در جنوب شرقی تهران که از کاوش آن ابزارهای سنگی و استخوانی خوش ساخت و سفالینه‌های پیشرفته با نقوش زیبا به دست آمده است؛ دیگر تمدن تپه حصار در نزدیکی شهر دامغان که متعلق به هزاره‌ی سوم ق.م بوده و در جنوب شرقی تهران که از کاوش آن ابزارهای سنگی و استخوانی خوش ساخت و سفالینه‌های پیشرفته با نقوش زیبا به دست آمده است؛ دیگر تمدن تپه حصار در نزدیکی شهر دامغان که متعلق به هزاره‌ی سوم ق.م بوده و در جنوب شرقی تهران که از کاوش آن ابزارهای سنگی و استخوانی خوش ساخت و سفالینه‌های پیشرفته با نقوش زیبا به دست آمده است؛ دیگر تمدن تپه حصار در نزدیکی شهر دامغان که متعلق به هزاره‌ی

سوم ق.م بوده و در جنوب شرقی تهران که از کاوش آن ابزارهای سنگی و استخوانی خوش ساخت و سفالینه‌های پیشرفته با نقوش زیبا به دست آمده است؛ دیگر تمدن تپه حصار در نزدیکی شهر دامغان که متعلق به هزاره‌ی سوم ق.م بوده و در جنوب شرقی تهران که از کاوش آن ابزارهای سنگی و استخوانی خوش ساخت و سفالینه‌های پیشرفته با نقوش زیبا به دست آمده است؛ دیگر تمدن تپه حصار در نزدیکی شهر دامغان که متعلق به هزاره‌ی سوم ق.م بوده و در کاوش‌های آن علاوه بر ظروف سنگی و سفالی، اشیاء فلزی نیز به دست آمده است. دوره‌ی مفرغ با اختراع و به کارگیری همبسته‌ی مس و قلع (به نسبت نه قسمت مس و یک قسمت قلع) در اوایل هزاره‌ی دوم ق.م آغاز شد. در میانه‌ی هزاره‌ی دوم دسته‌هایی از یک نژاد سفید پوست هند و اروپایی از دو سمت مشرق و مغرب دریای خزر، یعنی یکی از ناحیه‌ی دو رودخانه‌ی آمو دریا و سیر دریا (جیحون و سیحون، شمال شرقی خاک ایران)، و دیگری از راه کوه‌های قفقاز (شمال غربی ایران) به داخل نجد ایران روی آوردند. شاخه‌ای که از مشرق دریای خزر آمد به نام هند و ایرانی خوانده شده است، که گروهی‌شان به دره‌ی سند سرازیر شد (حدود هزار و پانصد ق.م) و گروه دیگری‌شان که وارد ایران شد در استرآباد سکونت گزید؛ و از میان ایشان بود که زرشت و آیینش برخاست (حدود سده هشتم قبل از میلاد). آنها که از راه قفقاز به داخل ایران نفوذ یافتند متشکل از دو قبیله‌ی مهم مادها و پارس‌ها بودند، که اولی در مرکز و شمال غربی ایران (حدود اصفهان، همدان و کردستان تا آذربایجان) و دومی کمی بعدتر در جنوب و جنوب غربی ایران (قسمتی از کرمان، فارس و خوزستان) مستقر شدند. حدود سده‌ی دوازده (ق.م) آهن به کار کشیده شد و (عصر آهن) در ایران پدید آمد. در لرستان که نزدیک به مرکز شوش و متأثر از فرهنگ و هنر عیلام بود تمدنی پا گرفت که در مفرغگری و آهنکاری پیشرفت بی سابقه یافت. مصنوعات فلزی فراوان که بیشتر از درون مقابر آن سامان به دست آمده مشتمل است بر ابزارهای مفرغی کنده کاری شده، و انواع صلاح‌ها و اشیاء آیینی ریخته‌گری حاوی مفاهیم رمزی در اشکال جانوران مهیب و جنیان و موجودات اساطیری، و صورت‌ها و پیکره‌های کوچک اندام آدمی، و نیز انواع دهانه و مالبند و دیگر ابزارهای مخصوص اسب و گردونه، و سنجاق‌های مفرغی با سری درشت و مزین به شکل سر و شاخ چارپایان، و آینه‌ها و ظروف از مفرغ برجسته کاری؛ و چنانکه از روی یافته‌های تپه‌ی سیلک و سرخ دُم معلوم می‌شود این گنجینه‌ی بزرگ آثار فلزی در فاصله‌ی سده‌های دوازدهم تا هشتم ق.م و احتمالاً توسط نخستین ماده‌های تازه وارد، به وجود آمده بوده است. ایران دارای پیشینه بسیار طولانی در امر ذوب سنگ معدن و استخراج فلز مس می‌باشد، به عنوان معادن مس و قلع در ایران باستان می‌توان کوه‌های سهند در نزدیکی تبریز و حوالی قره داغ، دامنه‌های جنوبی زاگرس نزدیک استرآباد و شاهرود، انارک در اصفهان، رباط الک آباد در نزدیکی مشهد، لرستان و اطراف همدان و حوالی دریای مازندران را معرفی نمود. در ارتباط با فلز وارداتی می‌توان به این مسئله استناد کرد که در اوایل هزاره دوم پیش از میلاد تجارت فلز از آناتولی شرقی به آشور وجود داشته و فلز بصورت غنائم جنگی به وسیله حکام آشوری منتقل می‌شده است. (عکس 1-1).

- عصر مفرغ قدیم از 2000 – 3000 پیش از میلاد
- عصر مفرغ میانه از 1600 – 2000 پیش از میلاد
- عصر مفرغ جدید از 1200 – 1600 پیش از میلاد

(عکس 1-1) مفرغ‌های لرستان، محل نگهداری موزه‌ی لوور

فرانسه،

(<http://fa.wikipedia.org>)

تاریخ دسترسی: 89.4.



1-2- واژه‌شناسی پاتین و روند تحول آن در تاریخ

در مورد واژه‌ی پاتین، که در مورد آثار هنری و تاریخی به کار برده می‌شود معانی و تعابیر مختلفی وجود دارد که بخشی از تحقیقات انجام شده توسط خانم فرحناز کلینی در سال 1386، مربوط به واژه‌ی پاتین و سیر تکامل آن در تاریخ است که از آن میان، مطالب مرتبط با پاتین مجسمه‌ها در دوران مختلف و نحوه‌ی برخورد با آن در سطور زیر آورده شده است.

پاتین در حقیقت واژه‌ای است لاتین که توسط زبان‌های گوناگون به عاریت گرفته شده است. این واژه در زبان آلمانی به صورت *patina*، در زبان فرانسه *patine*، و در زبان انگلیسی به هر دو صورت شناخته می‌شود و معمولاً بدین شکل (*pa_tin_ na*) تلفظ می‌گردد. معنی مصطلح و امروزی این واژه درست مانند مفهوم اولیه آن بسیار گسترده و در واقع ورای یک استنباط علمی و دقیق محسوب می‌گردد. (dent weil, p, 2007) با نگاهی گذرا بر تاریخ هنر، این نکته استنباط می‌گردد که مفهوم تاثیر زمان بر آثار هنری و ایجاد تغییر در آنها از قرن هفدهم باب گردیده و قبل از آن مفهوم این واژه در ارتباط با کلماتی چون آشپزخانه، مذبح، و میز کار پینه دوزی به کار می‌رفته است. در زبان لاتین معنای این واژه در برابر کلماتی همچون بشقاب، بشقابی که در مراسم عشای ربانی از نان فطیر پر می‌شده و همچنین، واکس قرار می‌گرفته است. اینطور به نظر می‌رسد که این واژه نخستین بار در گویش عامیانه‌ی نقاشان وارد شده و از این طریق به عالم هنر راه یافته است. (stran, r, 2003, p. 86_115) در دوران باستان یونانیان و رومیان در مواردی، جهت تکمیل کار نقاشی با شیوه‌ی تمپرا از موم مایع به عنوان لایه محافظ استفاده می‌نمودند که این لایه ارزش دیگری نداشته است و با از دست دادن ویژگی‌های خود تجدید می‌گردیده‌اند؛ همین نحوه‌ی برخورد را با سایر آثار هنری نظیر مجسمه‌های برنزی و مرمری در آن دوران شاهد هستیم. با اکتشافات صورت گرفته از مجسمه‌های باستانی در دنیا و تحقیق و مطالعه بیشتر بر آنها و به دست آوردن مستندات فیزیکی، و با توجه به تفسیر مدارک تحریر شده در این باب، این تصور که مجسمه‌های برنزی باستانی در ابتدا کاملاً صیقل داده می‌شدند و سپس سطوح درخشان آنها با محکم کاری و استفاده از مواد گوناگون با هدف تزئین و به همین ترتیب برای ایجاد تأثیرات رنگی طبیعی آراسته می‌گردیدند، بیش از پیش در اذهان محققان و پژوهشگران شکل گرفت. به عنوان مثال یونانیان باستان از مس مایل به قرمز برای نمایش لب و خون، از نقره برای تجسم

بخشیدن به دندانها و از دیگر آلیاژهای رنگی به همراه مواد گوناگون نظیر سنگهای رنگی و رنگ سیاه تیره با نام نیلو¹ جهت ترسیم سفیدی عنیه و مردمک چشم استفاده نموده اند و در نهایت به منظور حفاظت و نگهداری از این مجسمه‌ها لایه‌ای از قیر طبیعی² یا قطران³ به عنوان پوشش بر سطح آنها اجرا می‌شده است که از تغییر رنگ و خوردگی سطح مجسمه‌ها و نازیا شدن آنها جلوگیری به عمل می‌آورده است. این پوشش‌ها جهت حفظ کارایی خود نیاز به نگهداری داشتند که اسناد موجود در زمینه‌ی پرداخت مبالغی جهت زدودن و تجدید این پوشش‌ها و صیقل نمودن مجدد سطح فلز، این نظریه را به اثبات می‌رساند.

آزوریت و مالاکیت شکل گرفته بر سطح این مجسمه‌ها در حقیقت واکنش بین فلز تشکیل دهنده و تأثیر محیط اطراف آنها است که طی مدت زمان طولانی بر سطح آثار شکل گرفته اند و ارتباطی به آفرینش اثر هنری و هنرمندانه ندارد. محصولات خوردگی با رنگ‌های متفاوتی که داشتند تنها حس کنجکاوی مردم باستان را تحریک می‌کرد، اما این نکته آنها را وادار می‌داشت تا انواع فلزات را در معرض عوامل شیمیایی متفاوت قرار داده و نتایج حاصل از این واکنش‌ها را کشف و نحوه استفاده از آنها را ابداع کنند. در واقع کاربرد اصلی محصولات خوردگی در این دوران بیشتر جنبه دارویی و آرایشی داشته و ماحصل این آزمایش‌ها زمینه‌ی پیشرفت علم شیمی شده است، پلینی⁴ تاریخ شناس برجسته رومی در قرن اول میلادی و نگارنده‌ی «دایرة المعارف تاریخ طبیعی» به کرات در مورد خوردگی مس و همچنین اجرای پوشش محافظ بر روی مجسمه‌های برنزی اظهار نظر و نقل قول نموده است. وی از لغات *aeruginis* و *aerugo* که دلالت به زنگارهای⁵ ایجاد شده در فلز برنز⁶ دارند، استفاده نموده و شیوه‌های گوناگون ایجاد آن به صورت مصنوعی را جهت اهداف پزشکی و آرایشی عنوان نموده است و توضیحی از به کارگیری این شیوه‌ها در مورد رنگ آمیزی مجسمه‌ها به میان نیاورده است. پلینی همچنین بین دو نوع *aerugo* تفاوت قایل شده و یکی از آنها را بسیار جذاب، پایدار و تحت عنوان پاتین نوبل⁷ و دیگری را غیر جذاب، نازیا، مخرب⁸ و تحت مفاهیمی نظیر پست و یا حتی سمی ترجمه نموده است. اولین کسی که سعی نمود این شیوه را (رنگ آمیزی مجسمه‌ها و در نهایت پوشش آنها با لایه‌ای از قیر طبیعی) احیا نماید و تأثیرات جدی آن را بر سطح مجسمه‌های برنزی صیقل داده مورد بررسی قرار دهد، اریک پریس⁹ بوده است. همچنین فوئب دنتویل نیز با اجرای لایه‌ای از قطران جهت پوشش سطح برنز صیقل داده شده، سعی نمود تا تأثیرات

¹ - Niello، تکنیکی برای تیره کردن فلزاتی چون مس، نقره و آلیاژهای دیگر با استفاده از ترکیبات سولفیدی که مصریان ابتدا برای تزیینات داخلی آن را ابداع نمودند و در عصر آهن این تکنیک در سراسر اروپا رواج یافت. (scott,2002,p.235)

² - Bitumen

³ - Pine – Tar Pitch

⁴ - Pliny

⁵ - robigine

⁶ - aes

⁷ - aerugonobilis

⁸ - Virus aerugo

⁹ - arich pernice